

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-142347

(43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.Cl.

H01G 9/052

H01G 9/00

H01G 9/012

(21)Application number : 2001-337487

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 02.11.2001

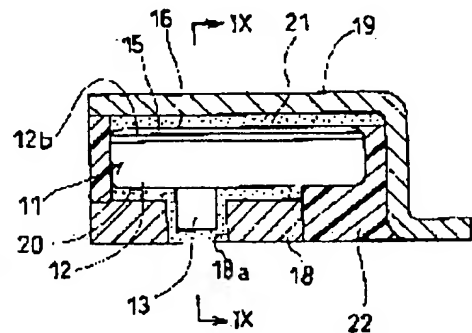
(72)Inventor : KANETAKE YASUO

## (54) STRUCTURE OF SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR, AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thin and small solid electrolytic capacitor, employing a capacitor element of a solidified valve-acting metal powder, such as tantalum or the like.

SOLUTION: The solid electrolytic capacitor is provided with a capacitor element 11, consisting of an anode sheet 12 of a sintered valve-acting metal powder, an anode piece 13 stuck to a plane 12a which is either to both the surface plane or the reverse plane of the anode sheet 12, a dielectric film which is formed on the entire anode sheet 12, a solid electrolytic layer 15 formed on a plane 12b which is the other plane of the anode sheet 12, and a cathode film 16. An anode terminal 18 is stuck to the one plane 12a of the anode sheet 12 of the capacitor element 11, and a cathode terminal 19 is stuck to the other plane 12b of the anode sheet 12 of the capacitor element 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-142347

(P2003-142347A)

(43) 公開日 平成15年5月16日 (2003.5.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)	
H 0 1 G	9/052	H 0 1 G	9/05	K
	9/00			N
	9/012			P
		9/24		C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-337487(P2001-337487)

(22) 出願日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 金武 康雄

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 100079131

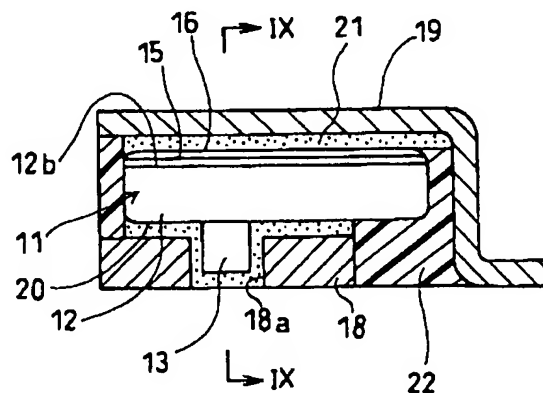
弁理士 石井 暁夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】 固体電解コンデンサの構造及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 タンタル等の弁作用金属の粉末を固めコンデンサ素子を使用した固体電解コンデンサにおいて、その薄型化と、小型化とを図る。

【解決手段】 弁作用金属の粉末を焼結した板状の陽極体12と、その表裏両平面のうち一方の平面12aに固着した陽極片13と、前記板状陽極体の全体に形成した誘電体膜と、前記板状陽極体の他方の平面12bに形成した固体電解質層15及び陰極膜16とから成るコンデンサ素子11を備え、このコンデンサ素子11の板状陽極体12における一方の平面12a側に陽極用端子18を固着する一方、前記コンデンサ素子11の板状陽極体12における他方の平面12b側に陰極用端子19を固着する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 井作用金属の粉末を多孔質に焼結した板状の陽極体と、この板状陽極体における表裏両平面のうち一方の平面に当該陽極体に電気的に導通するように固着した陽極片と、前記板状陽極体の全体に形成した誘電体膜と、前記板状陽極体における表裏両平面のうち他方の平面に形成した固体電解質層及び陰極膜とから成るコンデンサ素子を備え、このコンデンサ素子の板状陽極体における一方の平面側に陽極用端子を前記陽極片に電気的に導通するように固着する一方、前記コンデンサ素子の板状陽極体における他方の平面側に陰極用端子を前記陰極膜に電気的に導通するように固着したことを特徴とする固体電解コンデンサの構造。

【請求項2】 前記請求項1の記載において、前記コンデンサ素子の複数個を、当該各コンデンサ素子について共通する一つの陽極用端子と、同じく各コンデンサ素子について共通する一つの陰極用端子との間に並列に設けたことを特徴とする固体電解コンデンサの構造。

【請求項3】 前記請求項2の記載において、前記一つの陽極用端子を各コンデンサ素子ごとに分断した個別の陽極用端子に構成するか、或いは、前記一つの陰極用端子を各コンデンサ素子ごとに分断した個別の陰極用端子に構成したことを特徴とする固体電解コンデンサの構造。

【請求項4】 井作用金属の粉末を板状の陽極体に、当該板状陽極体における表裏両平面のうち一方の平面に陽極片を固着するように固め成形して焼結する工程と、前記板状陽極体における表裏両平面のうち他方の平面に固体電解質層を形成し次いでこの固体電解質層に重ねて陰極膜を形成してコンデンサ素子にする工程とを備え、更に、前記コンデンサ素子の板状陽極体における一方の平面側に陽極用端子を前記陽極片に電気的に導通するように固着する工程と、前記コンデンサ素子の板状陽極体における他方の平面側に陰極用端子を前記陰極膜に電気的に導通するように固着する工程とを備えていることを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、タンタル又はニオブ等の井作用金属の粉末を使用した固体電解コンデンサのうち、小型で、且つ、薄型にした固体電解コンデンサの構造と、その製造方法とに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の固体電解コンデンサに使用するコンデンサ素子は、図16～図21に示すようにして製造される。

【0003】 すなわち、先ず、タンタル等の井作用金属粉末を、図16に示すように、多孔質のチップ型陽極体2に、その一端面2aから陽極ワイヤー3が突出するように多孔質に固め成形したのち、高い温度（約1500℃）に加熱して焼結する。

【0004】 次いで、この陽極体2を、図17に示すように、容器A内に入れた燐酸水溶液等の化成液B中にディップし、この状態で、陽極体2に直流電流を印加するという陽極酸化処理を行うことにより、図18に示すように、この陽極体2における各井作用金属粉末の表面に、絶縁性の高い五酸化タンタル等による誘電体膜4を形成するとともに、この陽極体2の一端面2aから突出する陽極ワイヤー3の付け根部の表面にも、絶縁性の高い五酸化タンタルによる誘電体膜4'を形成する。

【0005】 次いで、前記誘電体膜4、4'を形成するための陽極酸化処理を終わると、この陽極体2を、図19に示すように、容器C内に入れた硝酸マンガ水溶液等の固体電解質水溶液D中に、当該陽極体2における一端面2aの部分までディップし、引き上げて、加熱焼成することを複数回（例えば、10回程度）に繰り返すことにより、図20に示すように、この陽極体2における誘電体膜4の表面に、二酸化マンガによる固体電解質層5を形成する。

【0006】 そして、前記陽極体2の表面のうちその一端面2aを除く部分に、図21に示すように、グラファイト膜を下地とし銀等の金属膜を上層とする陰極膜6を形成することにより、複数個のコンデンサ素子1を得る。

【0007】 このコンデンサ素子の製造方法において、前記固体電解質層5を形成するに際しては、図19に示すように、陽極体2を硝酸マンガ水溶液等の固体電解質水溶液D中に当該陽極体2における一端面2aの部分までディップしたとき、前記固体電解質水溶液Dが、陽極ワイヤー3の表面を伝って、当該陽極ワイヤー3うちその付け根部における誘電体膜4'を越えて誘電体膜を形成していない部分にまで染み上がり、この固体電解質水溶液Dの染み上がりによって陰極側である前記固体電解質層5が陽極側である陽極ワイヤー3に対して直接接触して、その間が電気的に導通するという不良品になることが多数発生する。

【0008】 そこで、従来は、前記した固体電解質水溶液の染み上がりを防止するために、前記陽極酸化処理を完了したあとにおいて、前記各陽極体2から突出する陽極ワイヤー3の付け根部にフッ素樹脂等の合成樹脂製のリング体7を被嵌・装着し、このリング体7を装着した状態で、固体電解質層5及び陰極膜6を形成するようにしている。

【0009】 また、従来、このようにして製造されたコンデンサ素子1は、図22及び図23に示すように、これを左右一対のリード端子8、9の間に配設して、当該コンデンサ素子1における陽極ワイヤー3を一方の陽極リード端子8に対して溶接等にて固着する一方、陽極体2における陰極膜6に他方の陰極リード端子9を電気的に接続し、これらの全体を合成樹脂製のパッケージ体10にて密封することによって、パッケージ型の固体電解

コンデンサに組み立てるようにしている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来は、コンデンサ素子1の製造に、前記したように、リング体7を使用していることにより、コンデンサ素子1における体積が、このリング体7の分だけ増大するから、前記リング体7が、このコンデンサ素子を使用した固体電解コンデンサを、小型で、且つ、薄型にすることに大きな妨げになっているばかりか、前記リング体7を使用するので、この分だけ製造コストがアップするという問題があった。

【0011】本発明は、これらの問題を解消した固体電解コンデンサの構造とその製造方法を提供することを技術的課題とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】この技術的課題を達成するため本発明の構造は、「井作用金属の粉末を多孔質に焼結した板状の陽極体と、この板状陽極体における表裏両平面のうち一方の平面に当該陽極体に電氣的に導通するように固着した陽極片と、前記板状陽極体の全体に形成した誘電体膜と、前記板状陽極体における表裏両平面のうち他方の平面に形成した固体電解質層及び陰極膜とから成るコンデンサ素子を備え、このコンデンサ素子の板状陽極体における一方の平面側に陽極用端子を前記陽極片に電氣的に導通するように固着する一方、前記コンデンサ素子の板状陽極体における他方の平面側に陰極用端子を前記陰極膜に電氣的に導通するように固着した。」ことを特徴としている。

【0013】また、本発明の製造方法は、「井作用金属の粉末を板状の陽極体に、当該板状陽極体における表裏両平面のうち一方の平面に陽極片を固着するように固め成形して焼結する工程と、前記板状陽極体における表裏両平面のうち他方の平面に固体電解質層を形成し次いでこの固体電解質層に重ねて陰極膜を形成してコンデンサ素子にする工程とを備え、更に、前記コンデンサ素子の板状陽極体における一方の平面側に陽極用端子を前記陽極片に電氣的に導通するように固着する工程と、前記コンデンサ素子の板状陽極体における他方の平面側に陰極用端子を前記陰極膜に電氣的に導通するように固着する工程とを備えている。」ことを特徴としている。

【0014】

【発明の作用・効果】このように、井作用金属の粉末による陽極体を板状にして、この板状陽極体に、その表裏両平面のうち一方の平面に陽極体を固着して誘電体膜を形成する一方、前記板状陽極体の表裏両平面のうち他方の平面に、固体電解質層を形成し、次いで、この固体電解質層に重ねて陰極膜を形成することにより、前記固体電解質層を、前記従来のように、固体電解質水溶液中への陽極体のディップではなく、板状陽極体における他方の平面に対する固体電解質水溶液又は固体電解質の材料を含むペーストの塗布にて形成することができるから、

従来のように合成樹脂製のリング体を使用することを省略できる。

【0015】従って、本発明によると、従来のリング体を使用しない分だけ、固体電解コンデンサを小型化でき、また、固体電解コンデンサの大きさが決められている場合には前記リング体を使用しない分だけ大容量化を図ることができるとともに、製造コストを低減でき、しかも、コンデンサ素子における陽極体を板状にして、その表裏両平面のうち一方の片面側に陽極用端子を、他方の平面側に陰極用端子を各々固着したことで、固体電解コンデンサを、大幅に薄型にできる効果を有する。

【0016】また、請求項2のように構成にすることにより、一つの陽極用端子と一つの陰極用端子との間に複数のコンデンサ素子を並列に備えた形態のアレイ型固体電解コンデンサにすることができる。

【0017】更にまた、請求項3のように構成することにより、一つの陽極用端子と複数の陰極用端子との間、又は一つの陰極用端子と複数の陽極用端子との間の各々にコンデンサ素子を備えた形態のアレイ型固体電解コンデンサにすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。

【0019】図1～図10は、第1の実施の形態を示す。

【0020】この第1の実施の形態は、先ず、タンタル等の井作用金属粉末を、図1及び図2に示すように、厚さが例えば0.2～0.3mmの板状にした陽極体12に、その表裏両平面12a、12bのうち下面における一方の平面12aから陽極片13が突出するように多孔質に固め成形したのち、高い温度（約1500℃）に加熱して焼結する。

【0021】なお、前記陽極片13は、図2に示すように、陽極体12に対して、当該陽極体12を固め成形するときこれに埋設するすることによって固着するようしても良いが、図3に示すように、焼結する前の陽極体12における一方の平面12aに対してレーザー光線の照射等による溶接にて固着するようにしても良い。

【0022】次いで、前記陽極体12を、容器内に入れた磷酸水溶液等の化成液中にディップし、この状態で、陽極体12に直流電流を印加するという陽極酸化処理を行うことにより、この陽極体12における各井作用金属粉末の表面に、絶縁性の高い五酸化タンタル等による誘電体膜を形成する。

【0023】次いで、前記板状陽極体12を、その表裏両平面2a、2bのうち他方の平面2bが上面になるように逆向きにし、その他方の平面2bに、硝酸マンガ水溶液等の固体電解質水溶液をスプレーの吹き付け又はローラの押し付け等にて塗布したのち加熱焼成することを複数回繰り返すことにより、図4及び図5に示すよう

に、二酸化マンガンの固体電解質層 15 を形成する。

【0024】なお、この固体電解質層 15 は、前記陽極体 12 における他方の平面 12b に、二酸化マンガンのような固体電解質層用の材料を混合したペーストを、ローラの押し付け等にて塗布したのち乾燥又は焼成することによって形成するようにしても良い。

【0025】次いで、前記固体電解質層 15 の表面に、図 6 に示すように、グラファイト膜を下地とし銀等の金属膜を上層とする陰極膜 16 を形成することにより、コンデンサ素子 11 を得る。

【0026】そして、このように製造されたコンデンサ素子 11 における陽極片 13 を、一方の平面 12a からの長さ L を所定の長さに切り揃えたのち、このコンデンサ素子 11 の陽極体 12 における一方の平面 12a の側に、貫通孔 18a を備えた金属板製の陽極用端子 18 を、当該陽極用端子 19 における貫通孔 18a 内にコンデンサ素子 11 における陽極片 13 が嵌まるように配設して、この陽極用端子 18 を、前記一方の平面 12a に対して、導電性接着剤 20 にて、当該陽極用端子 18 が陽極片 13 に電気的に導通するように固着する。

【0027】一方、前記コンデンサ素子 11 の陽極体 12 における他方の平面 12b の側に、金属板製の陰極用端子 19 を配設して、この陰極用端子 19 を、前記他方の平面 12b の表面における陰極膜 16 に対して、導電性接着剤 21 にて、当該陰極用端子 19 が陰極膜 16 に電気的に導通するように固着する。

【0028】これにより、図 8 及び図 9 に示すように、固体電解コンデンサを得ることができる。

【0029】この固体電解コンデンサは、并作用金属の粉末を多孔質に焼結した板状の陽極体 12 と、この板状陽極体 12 における表裏面平面 12a、12b のうち一方の平面 12a に当該陽極体 12 に電気的に導通するように固着した陽極片 13 と、前記板状陽極体 12 の全体に形成した誘電体膜と、前記板状陽極体 12 における表裏面平面 12a、12b のうち他方の平面 12b に形成した固体電解質層 15 及び陰極膜 16 とから成るコンデンサ素子 11 を備え、このコンデンサ素子 11 の板状陽極体 12 における一方の平面 12a 側に陽極用端子 18 を導電性接着剤 20 にて前記陽極片 13 に電気的に導通するように固着する一方、前記コンデンサ素子 11 の板状陽極体 12 における他方の平面 12b 側に陰極用端子 19 を導電性接着剤 21 にて前記陰極膜 16 に電気的に導通するように固着して成るという構成である。

【0030】なお、前記コンデンサ素子 11 の周囲には、当該コンデンサ素子 11 を封止するための耐熱性合成樹脂 22 が充填されている。

【0031】また、前記陰極用端子 19 には、コンデンサ素子 11 から横方向へのはみ出し部 19a を設け、このはみ出し部 19a を、前記陽極用端子 19 と同一平面

になるように折り曲げることにより、陽極用端子 18 及び陰極用端子 19 の両方を、プリント基板等に対して半田付けできるように、面実装型に構成している。この場合において、陽極用端子 18 にははみ出し部を設けて、このはみ出し部を陰極用端子 19 と同一平面になるように折り曲げる構成にしても良い。

【0032】次に、図 10 は、第 2 の実施の形態を示す。

【0033】この第 2 の実施の形態は、前記した構成の三つのコンデンサ素子 11、11'、11'' を使用してアレイ型の固体電解コンデンサにした場合である。

【0034】すなわち、この三つのコンデンサ素子 11 を並列に並べ、その陽極側に、各コンデンサ素子 11 について共通の一つの金属板製の陽極用端子 180 を、導電性接着剤 200 にて固着する一方、その陰極側に、同じく各コンデンサ素子 11 について共通の一つの金属板製の陽極用端子 190 を、導電性接着剤 210 にて固着するという構成であり、これにより、その等価回路は、図 11 に示すようになり、一つの陽極用端子 180 と一つの陰極用端子 190 との間に三つのコンデンサ素子 11 を並列に備えた形態のアレイ型固体電解コンデンサにすることができる。

【0035】また、図 12 は、第 3 の実施の形態を示す。

【0036】この第 3 の実施の形態は、前記第 2 の実施の形態において、その一つの陽極用端子 180 を、前記三つの各コンデンサ素子 11 ごとに分断した個別の陽極用端子 180a、180b、180c にするという構成であり、これにより、その等価回路は、図 13 に示すようになり、一つの陰極用端子 190 と複数の陽極用端子 180a、180b、180c との間の各々にコンデンサ素子 11 を備えた形態のアレイ型固体電解コンデンサにすることができる。

【0037】更にまた、図 14 は、第 4 の実施の形態を示す。

【0038】この第 4 の実施の形態は、前記第 2 の実施の形態において、その一つの陰極用端子 190 を、前記三つの各コンデンサ素子 11 ごとに分断した個別の陰極用端子 190a、190b、190c にするという構成であり、これにより、その等価回路は、図 15 に示すようになり、一つの陽極用端子 180 と複数の陰極用端子 190a、190b、190c との間の各々にコンデンサ素子 11 を備えた形態のアレイ型固体電解コンデンサにすることができる。

【0039】なお、これら第 2、第 3 及び第 4 の実施の形態においては、各コンデンサ素子 11 を耐熱性合成樹脂 220 にて密封しており、前記第 1 の実施の形態と同様に面実装型に構成することができる。

【0040】また、このアレイ型の固体電解コンデンサに構成する場合、コンデンサ素子 11 は、三つにするこ

とに限らず、二つにするか、或いは、四つ以上の複数個にできることはいうまでもなく、前記第3の実施の形態と、第4の実施の形態を適宜組み合わせた形態のアレイ型固体電解コンデンサできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるコンデンサ素子の板状陽極体を示す斜視図である。

【図2】図1のII-II視断面図である。

【図3】図2の変形例を示す図である。

【図4】前記板状陽極体に固体電解質層を形成した状態を示す斜視図である。

【図5】前記板状陽極体に陰極膜を形成した状態を示す斜視図である。

【図6】図5のVI-VI視断面図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態による固体電解コンデンサの分解斜視図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態による固体電解コンデンサの縦断正面図である。

【図9】図8のIX-IX視断面図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態による固体電解コンデンサの縦断正面図である。

【図11】図10の等価回路図である。

【図12】本発明の第3の実施の形態による固体電解コンデンサの縦断正面図である。

【図13】図12の等価回路図である。

【図14】本発明の第4の実施の形態による固体電解コンデンサの縦断正面図である。

【図15】図14の等価回路図である。

【図16】従来のコンデンサ素子における陽極体を示す斜視図である。

【図17】前記陽極体に誘電体膜を形成している状態を示す断面図である。

【図18】誘電体膜を形成した陽極体の縦断正面図である。

【図19】前記陽極体に固体電解質層を形成している状態を示す断面図である。

【図20】固体電解質層を形成した陽極体の縦断正面図である。

【図21】陽極体に誘電体膜、固体電解質層及び陰極膜を形成したコンデンサ素子の縦断正面図である。

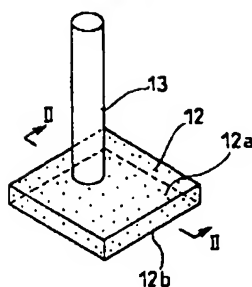
【図22】前記従来のコンデンサ素子を使用した固体電解コンデンサの縦断正面図である。

【図23】図22のXXIII-XXIII視断面図である。

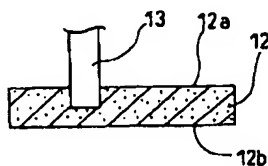
【符号の説明】

11	コンデンサ素子
12	板状陽極体
12a	板状陽極体の一方の平面
12b	板状陽極体の他方の平面
13	陽極片
15	固体電解質層
16	陰極膜
18, 180	陽極用端子
19, 190	陰極用端子
20, 200	導電性接着剤
21, 210	導電性接着剤

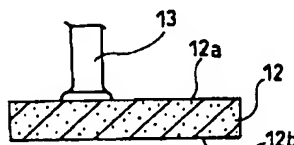
【図1】



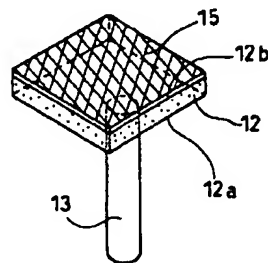
【図2】



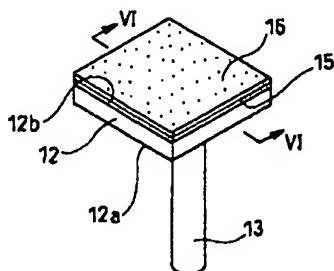
【図3】



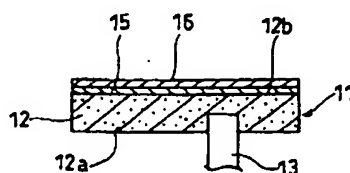
【図4】



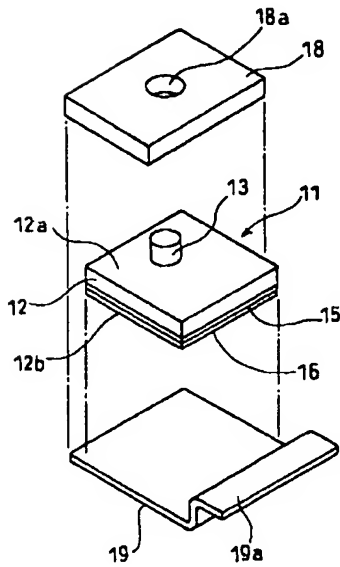
【図5】



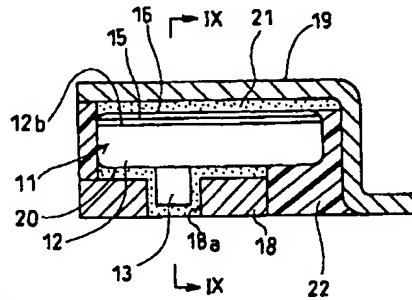
【図6】



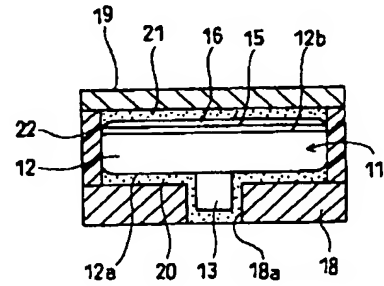
【図7】



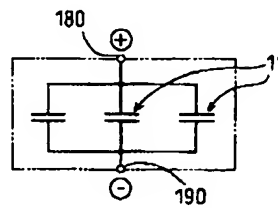
【図8】



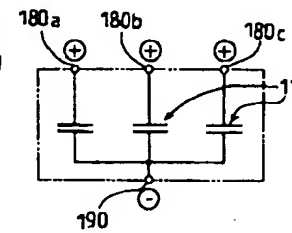
【図9】



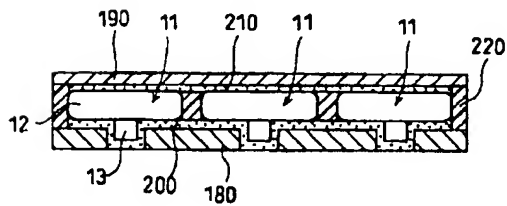
【図11】



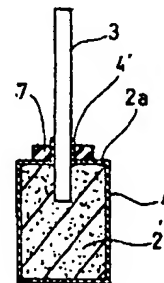
【図13】



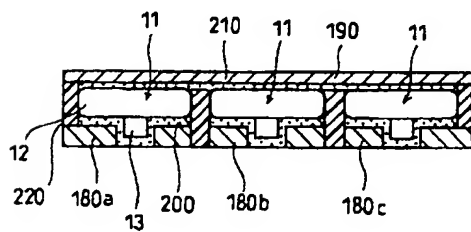
【図10】



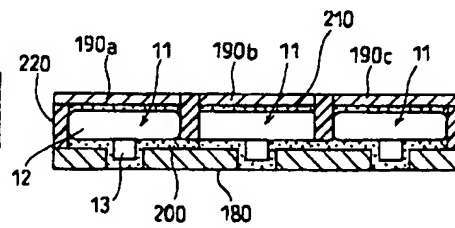
【図18】



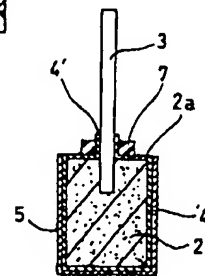
【図12】



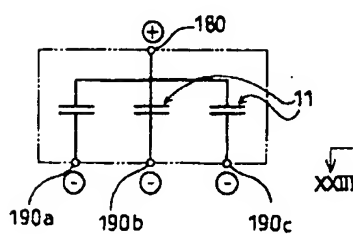
【図14】



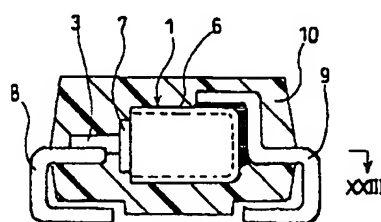
【図20】



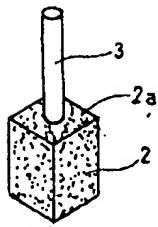
【図15】



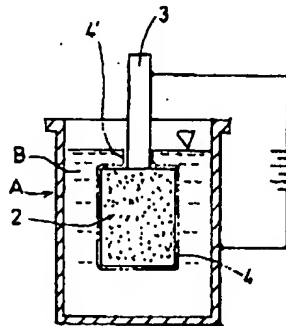
【図22】



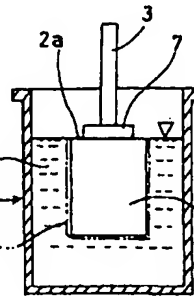
【図16】



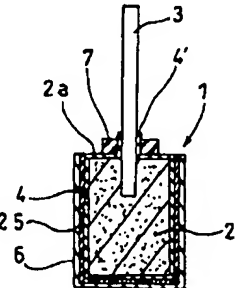
【図17】



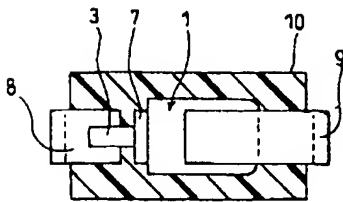
【図19】



【図21】



【図23】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**